

Apresentação

O **Catálogo APDIO de *software*** que agora se publica apresenta uma colecção de títulos de *software* desenvolvidos por investigadores portugueses. Trata-se dum colecção variada de produtos, todos eles baseados em métodos e técnicas da Investigação Operacional, estando vocacionados para a resolução de problemas práticos, de inegável interesse socioeconómico.

As aplicações abrangem diversas áreas:

- Apoio à decisão (MACBETH, MacModel, PROBE, TRIMAP Plus, VIP Analysis);
- Construção de horários (THOR32);
- Gestão de projectos (RiskNet); e
- Optimização de recursos (EMPAC, PLACORTE, TOPOS).

Cada título está devidamente ilustrado, em particular por uma descrição funcional e pelas características técnicas, cabendo toda a responsabilidade aos seus autores. A APDIO não fará a comercialização directa nem qualquer suporte técnico do *software*.



O **Catálogo APDIO de *software*** representa uma nova iniciativa da **APDIO – Associação Portuguesa de Investigação Operacional** (www.apdio.pt). Visa divulgar e incentivar uma actividade singular dos seus sócios, mas com real impacto — a produção de *software* (comercial) com padrões de qualidade, publicitar os seus produtos e, naturalmente, promover a Investigação Operacional.

Índice

	Informações básicas	2
IOIOIOIOIOIOIOIOIOIOIO	EMPAC	3
01010101010101010101	MACBETH	4
IOIOIOIOIOIOIOIOIOIOIO	MacModel	5
01010101010101010101	PLACORTE	6
IOIOIOIOIOIOIOIOIOIOIO	PROBE	7
01010101010101010101	RiskNet	8
IOIOIOIOIOIOIOIOIOIOIO	THOR32	9
01010101010101010101	TOPOS	10
IOIOIOIOIOIOIOIOIOIOIO	TRIMAP Plus	11
01010101010101010101	VIP Analysis	12

Informações básicas

	Versão	Sistema Oper.	Idioma	Distribuição	Comercialização
EMPAC	2.1 (1998)	Windows	Port.	Disquetes	Sim
MACBETH	(1999)	Windows	Inglês	Disq.; WWW	Sim (demo disponível)
MacModel	2.0 (1999)	Windows	Inglês	WWW	Sim (demo disponível)
PLACORTE	3.0 (1999)	Windows	Port.	Disquetes	Sim
PROBE	2.0 (1999)	Windows	Inglês	Disq.; WWW	Sim (demo disponível)
RiskNet	1.2 (1999)	Windows	Inglês	WWW	Sim (demo disponível)
THOR32	3.6 (1998)	Windows	Port.	Disquetes	Sim
TOPOS	1.0 (2000)	Windows	Port.	Disquetes	Sim
TRIMAP	1.0 (2000)	MacOS; Win.	Inglês	Disq.; e-mail	Gratuito, a pedido
VIP Analysis	1.0 (1999)	Windows	Inglês	E-mail	Gratuito, a pedido

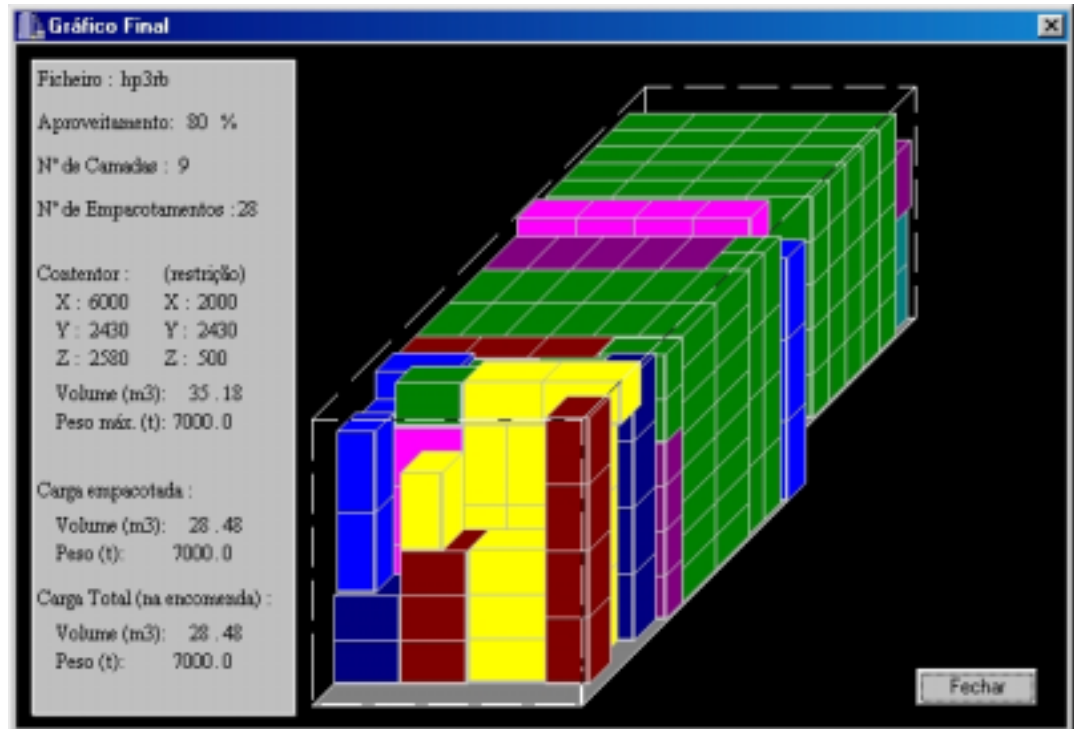
	Autores	Organização
EMPAC	José Soeiro Ferreira, José Fernando Oliveira, A. Miguel Gomes, M. Helena Correia	INESC-Porto / FEUP
MACBETH	Carlos A. Bana e Costa, Jean-Marie De Corte, Jean-Claude Vansnick	IST/SAEG Université de Mons-Hainaut
MacModel	Luís Valadares Tavares, José Pedro Coelho	CESUR/IST
PLACORTE	José Soeiro Ferreira, José Fernando Oliveira	INESC-Porto / MIND
PROBE	Carlos A. Bana e Costa, João Carlos da Cruz Lourenço	CISED Consultores, Lda.
RiskNet	Luís Valadares Tavares, José Pedro Coelho	CESUR/IST
THOR32	Fernando Melício	F++, Informática e Serviços Lda
TOPOS	José Soeiro Ferreira, José Fernando Oliveira	INESC-Porto / FEUP
TRIMAP Plus	João N. Clímaco, C. Henggeler Antunes, M. João Alves	INESC-Coimbra; F.Econ. U.C.
VIP Analysis	Luís C. Dias, João N. Clímaco	INESC-Coimbra; F.Econ. U.C.

	Contacto (Fax)	Contacto (e-mail)	WWW (http)
EMPAC	22-2008487	jsoeiro@inescporto.pt	
MACBETH	21-8417979	cbana@alfa.ist.utl.pt	www.cised.pt
MacModel	21-8418306	lavt@civil.ist.utl.pt	www.civil.ist.utl.pt/~lavt
PLACORTE	22-2008487	jsoeiro@inescporto.pt	
PROBE	21-8436299	cised@mail.telepac.pt	www.cised.pt
RiskNet	21-8418306	lavt@civil.ist.utl.pt	www.civil.ist.utl.pt/~lavt
THOR32	21-3016088	fmaismais@mail.telepac.pt	
TOPOS	22-2008487	jsoeiro@inescporto.pt	
TRIMAP Plus	239-824692	jclimaco@inescc.pt	
VIP Analysis	239-824692	LDias@inescc.pt	

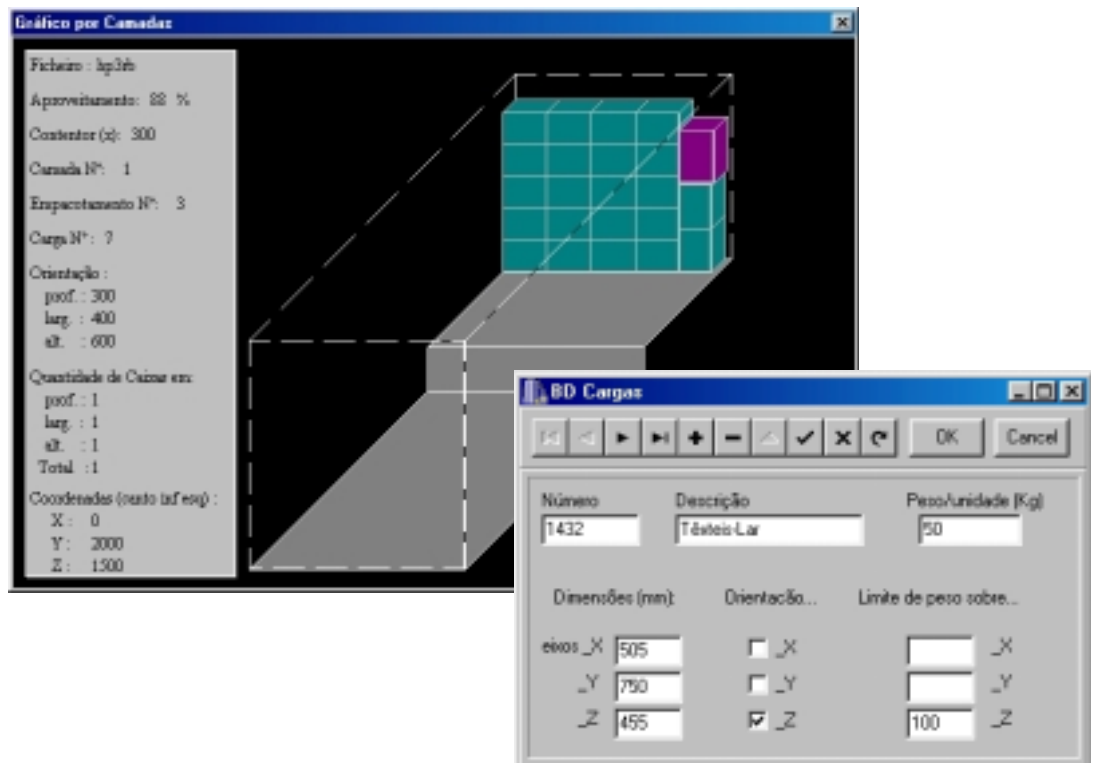
O sistema **EMPAC** foi concebido para a otimização do empacotamento em contentores e para o carregamento de camiões.

EMPAC permite satisfazer diversos requisitos do empacotamento: considerar o empacotamento de carga prioritária; satisfazer restrições de orientação de algumas caixas; carregar de acordo com a ordem pela qual a carga vai ser retirada; considerar restrições relativas à fragilidade da carga.

▶ O EMPAC tem um interface amigável apresentando graficamente a colocação das várias caixas no contentor ou camião, camada a camada. Uma descrição de cada camada acompanha a sua visualização.



▶ O sistema suporta diferentes tipos de contentores e camiões, incluindo aqueles que possuem duas plataformas a alturas distintas (pescoço de cavalo).



▶ Na entrada dos dados é possível especificar as restrições aplicáveis a cada tipo de caixa, nomeadamente orientações admissíveis e peso máximo por cima de cada caixa.

MACBETH

(Measuring Attractiveness by a Categorical-based Evaluation Technique)

O MACBETH é um sistema multicritério de apoio à decisão com base em julgamentos qualitativos sobre a diferença de atratividade entre estímulos. Permite a definição de funções de valor e a determinação de coeficientes de ponderação no quadro de um modelo aditivo de agregação.

The screenshot displays the Macbeth software interface, which is used for multicriteria decision support. It features a hierarchical tree of criteria on the left, a comparison matrix in the center, a bar chart of action scores, and a table of results at the bottom.

Comparison Matrix (Closest to clients - judgements):

	good	A	C	G	D	E	neutral	B	F
good		no	weak	weak	moderate	moderate	strong	v. strong	v. strong
A		no	weak	weak	moderate	moderate	strong	v. strong	v. strong
C			no	very weak	weak	moderate	moderate	strong	strong
G				no	weak	weak	moderate	mod-vtg	mod-vtg
D					no	very weak	very weak	weak	moderate
E						no	very weak	weak	moderate
neutral							no	very weak	weak
B								no	weak
F									no

Action Scores (Bar Chart):

Action	Score
R-close	27.65
R-visit	22.00
R-comf	16.78
R-size	13.82
R-image	11.85
R-park	7.90

Results Table:

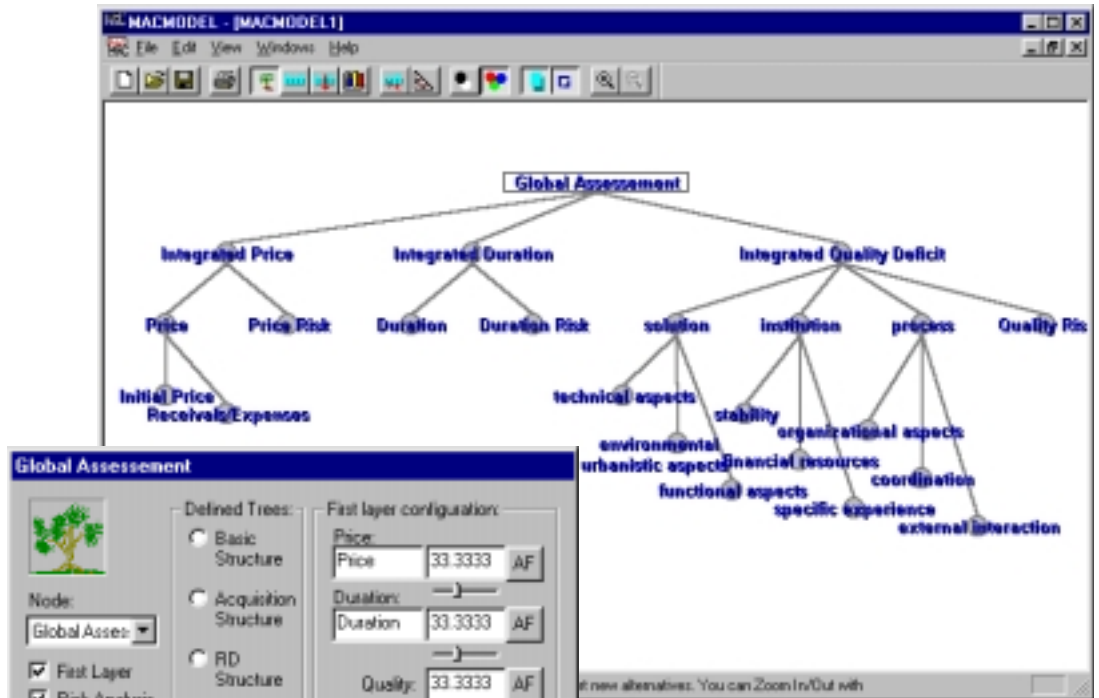
Actions	Global	Close	Visib	Image	Size	Comf	Park
good	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
A	73.35	100.00	37.50	140.00	92.31	13.64	73.68
G	57.96	55.98	93.75	20.00	39.77	77.27	21.05
E	34.72	7.14	93.75	96.00	139.77	90.91	5.26
C	44.98	64.29	56.25	-16.00	-15.38	45.45	142.11
D	37.38	17.86	12.50	32.00	61.54	72.73	63.16
B	29.63	-21.43	81.25	4.00	11.54	95.45	-5.26
neutral	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F	-3.34	-50.00	-18.75	56.00	-42.31	90.91	-21.05
aggregation constants		0.28	0.22	0.12	0.14	0.17	0.08

MacModel

MacModel é um *software* de apoio à decisão multi-critério. Permite análises de sensibilidade, e tem dois métodos de negociação para apoio a situações de multi-decisor.

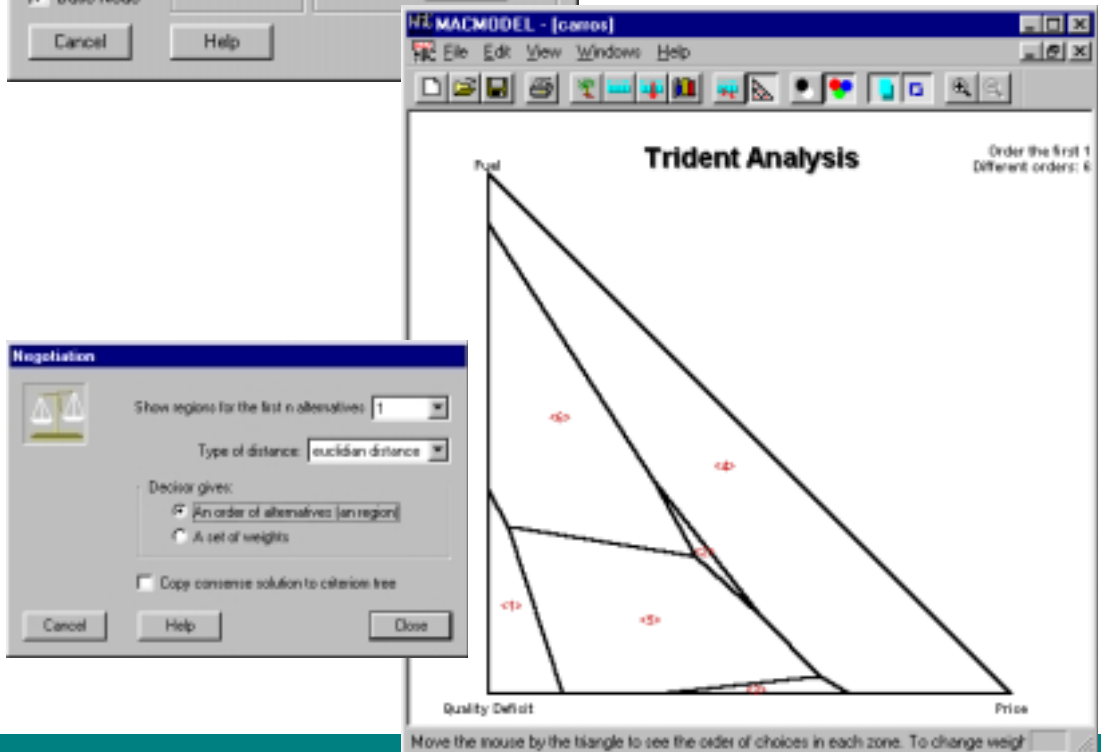
MacModel, visa criar uma estrutura interactiva e iterativa que permite ajudar o decisor a visualizar as estruturas arborescentes de critérios, os efeitos das ponderações adoptadas e as comparações entre alternativas

Estrutura arborescente multicritério



Diálogo de apoio à construção dos pesos do primeiro nó

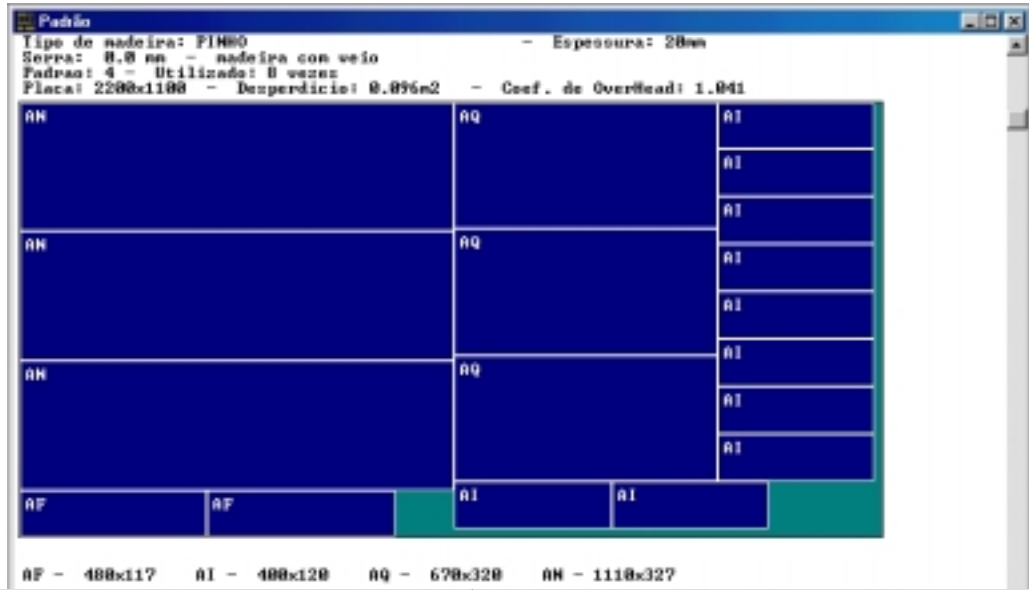
Gráfico Trident, mostrando as áreas de vitória de cada alternativa



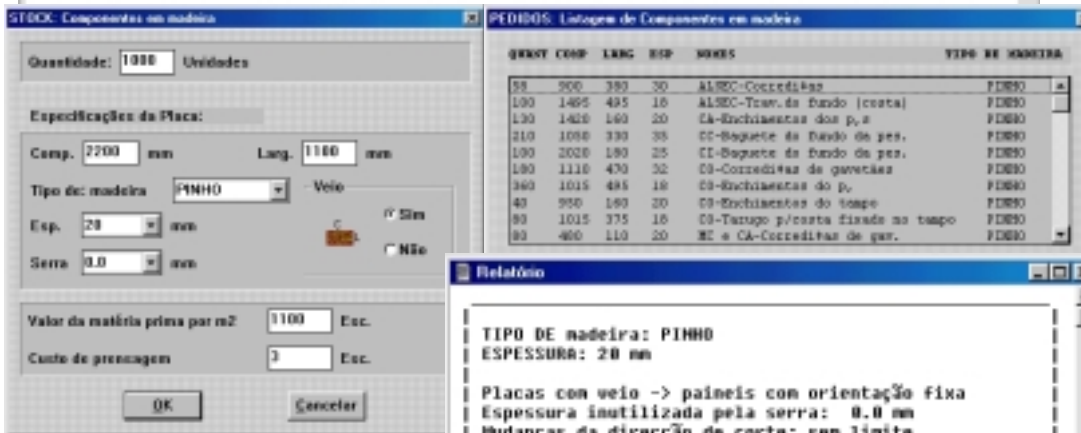
PLACORTE

PLACORTE é um sistema de *software* integrado para a Optimização do Corte de placas e perfis

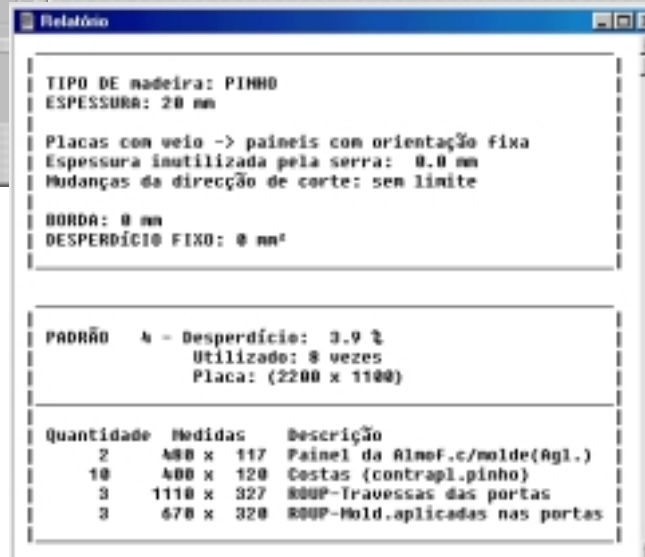
ou rolos. É utilizável numa vasta gama de sectores industriais: madeiras, metalomecânica, vidro, papel, caixilharia de alumínio e, de uma forma geral, em qualquer indústria onde existam processos de corte uni ou bidimensional de matéria-prima. A eficiência é aumentada pela integração de um sistema de gestão de base de dados dedicada que proporciona facilidades na gestão de *stocks* de matéria-prima, reaproveitáveis e encomendas.



◀ No sistema PLACORTE é possível visualizar os padrões de corte gerados, funcionalidade particularmente útil para problemas bidimensionais onde a localização dos rectângulos no padrão de corte é relevante para a caracterização da solução.



◀ A introdução dos dados referentes aos pedidos e à matéria-prima a utilizar é feita através de janelas específicas, de uma forma bastante flexível e confortável para o utilizador. Aspectos importantes considerados são a grossura inutilizada pela serra, a existência de veio na matéria-prima e o tipo de matéria-prima.



◀ O PLACORTE gera um relatório circunstanciado com os resultados da optimização e a descrição de cada padrão de corte gerado.

Sistema multicritério de apoio à decisão que permite calcular os valores globais de alternativas utilizando o modelo aditivo hierárquico. Distingue-se de outras aplicações por permitir avaliar a robustez dos resultados do modelo aditivo hierárquico quando apenas se consideram restrições lineares nos coeficientes de ponderação relativa dos critérios em cada nível da árvore, nomeadamente, a ordenação ou intervalos de variação desses coeficientes.

Écran principal ▶

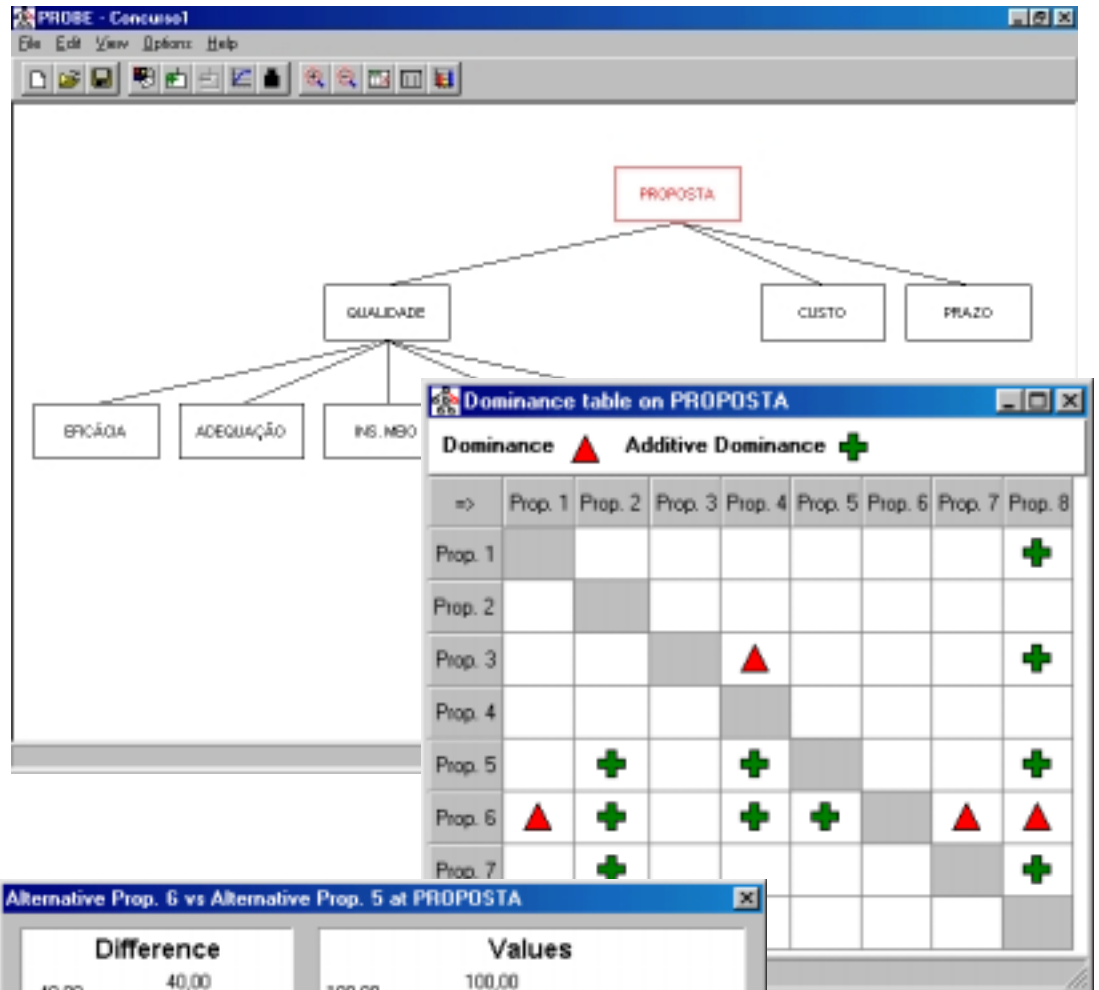
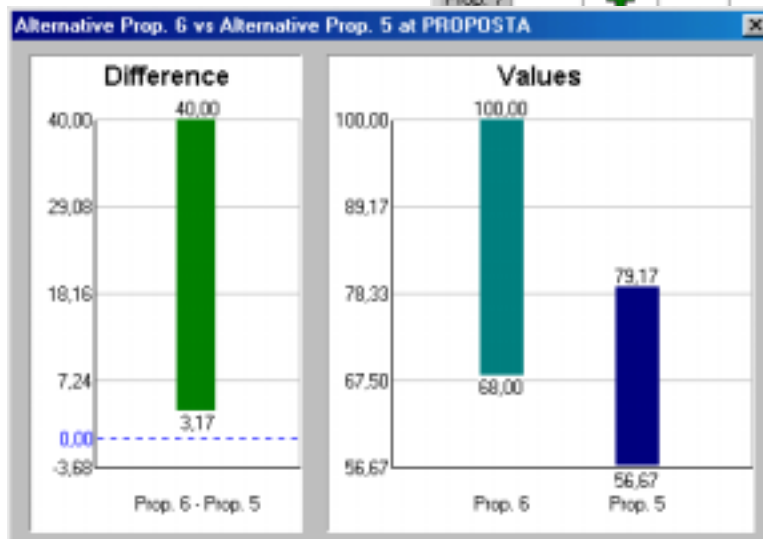


Tabela de dominâncias entre pares de alternativas ▶

Intervalos de variação de valores de alternativas ▶



RiskNet

RiskNet é um *software* de apoio ao gestor de projecto, permitindo simular a evolução do projecto e calcular diversos tipos de risco. Permite a inserção de um projecto, ou a sua importação do Microsoft Project. Os seus principais resultados são a visualização (com edição) da rede de projecto em 5 modos diferentes, análise de risco no calendário actual, e análise de risco sobre um sub-conjunto de calendários (*alfa analysis*)

The image displays several key components of the RiskNet software interface:

- Network Diagram:** A project network with nodes 0 through 25. Node 0 is the start, and nodes 23-25 are the end. Nodes are connected by arrows representing dependencies. A legend indicates:
 - generic activity
 - activity without successors
 - critical activity for the deterministic network with durations equal to the averages
- Graphic Settings Dialog:** Allows configuration of the network view, including options for 'Letter', 'Auto', 'Small', 'Normal', 'Large', and 'Show' (Menu, Duration, Execution Window, Resources, End Activity, Connection Type, Log Time, Legend). It also has checkboxes for 'Color' and 'Critical Path'.
- Data Input Dialog:** Used for entering activity data. It includes fields for 'Activity' (5-5.20784 [1 to 10]), 'Resources', 'Precedences', and 'Schedule'. It also has a 'Distribution' section with 'NORMAL' distribution, 'S.E.: 10%', 'Mode: 75%', and 'Apply All' button.
- Distribution Graphic:** A line graph titled 'Total Duration' showing two probability density functions. The x-axis represents duration (66.01 to 77) and the y-axis represents probability (0 to 0.1502). A black curve represents the PERT analysis result, and a blue curve represents the simulation result.
- Graphic View Settings Dialog:** Configures the display of the distribution graphic, including 'Total Duration', 'Relative Duration', 'Total NPC', 'Relative NPC', and 'Duration & NPC'. It also has options for 'List' (Duration, NPC) and 'Configuration' (Lines, Size Class, Bars, Letter).

O RiskNet é um *software* avançado que permite simular a evolução do projecto e efectuar diferentes tipos de risco, designadamente sobre tempos e custos.

Uma das 5 vistas de projecto, com a respectiva *dialog* de configuração. Permite a edição de precedências de modo gráfico. Após uma simulação, esta vista apresenta também a probabilidade de uma actividade ser crítica.

Dialog de edição do RiskNet, permitindo a visualização e edição de todo o projecto.

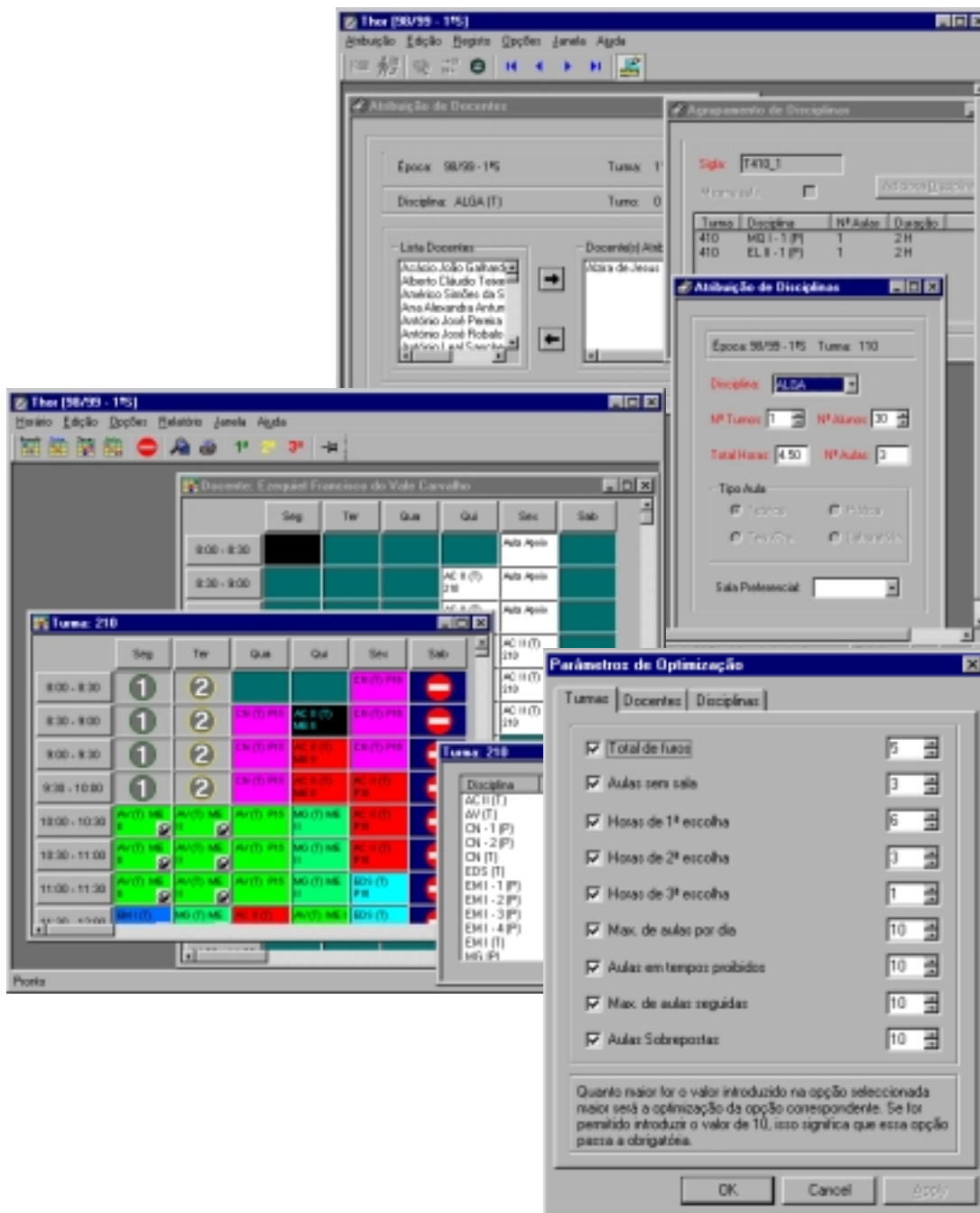
Resultado de uma simulação com o RiskNet. A preto vê-se a distribuição resultante da análise de PERT. A azul é a distribuição resultante da simulação. Podem-se seleccionar outros resultados na *dialog* "Graphic View Settings".

O **Thor32** elabora de modo manual e/ou automático o conjunto dos horários dum estabelecimento de ensino sem qualquer restrição ao número de professores nem ao número de turmas. Principais características: grande *performance* (programa totalmente desenhado para 32 bits); base de dados em Microsoft Access; 100% de colocação automática das aulas; três algoritmos de resolução; facilidades na expressão de preferências; mapas com a totalidade dos horários das turmas, dos docentes, das salas.

▶ A utilização da aplicação começa com o preenchimento de tabelas correspondentes ao ambiente da escola (salas, docentes, disciplinas, turmas, etc) e com a especificação das atribuições para a época corrente (esp. definição das ligações *disciplina-turma* e *disciplina-docente*).

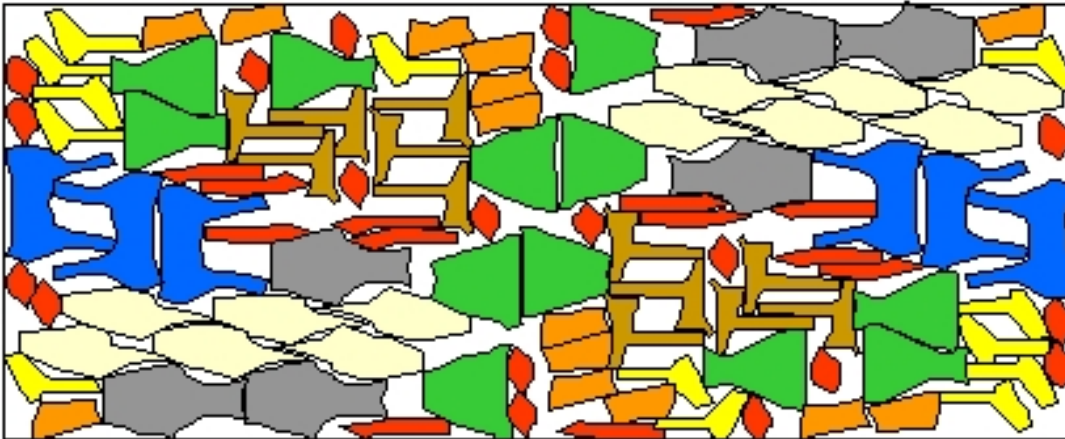
▶ A colocação das aulas pode ser feita em modo manual e/ou em modo automático. Em modo manual o utilizador tem todos os graus de liberdade possíveis e dispõe de grandes facilidades de edição dos horários.

▶ Existem três modos de colocação automática de aulas. Em qualquer dos casos, o utilizador pode e deve começar por configurar um conjunto de parâmetros que serão utilizados na optimização.

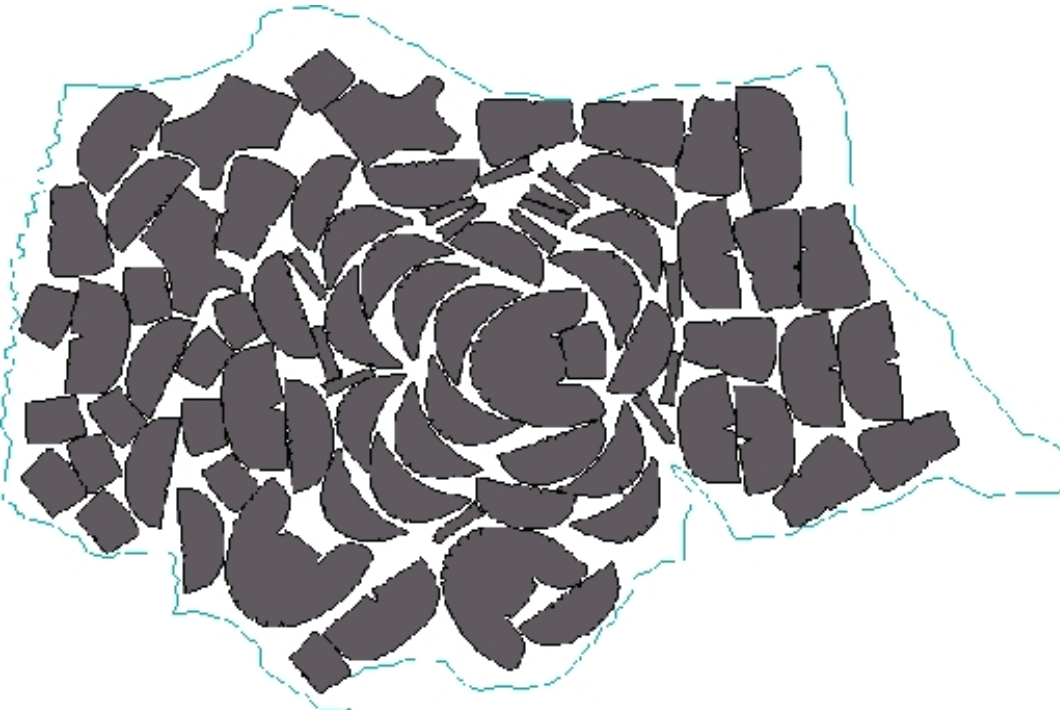


TOPOS

Com o **TOPOS** é possível planejar o corte de matérias-primas com formas irregulares (não rectangulares) noutras formas mais pequenas também irregulares. São áreas de aplicação importantes as indústrias têxtil e das confecções, assim como a metalomecânica ou a indústria do calçado.



◀ Exemplo de aplicação do TOPOS a um problema da indústria das confecções.



◀ Exemplo de aplicação do TOPOS a um problema da indústria do calçado.

TRIMAP Plus

Ambiente interactivo de cálculo dedicado à pesquisa progressiva e selectiva de soluções não dominadas em programação linear tricritério. O *software* desenvolvido traduz-se na aplicação-base **TRIMAP**, em versões especializadas (nomeadamente, para problemas de transporte, problemas com múltiplos agentes de decisão e problemas discretos), e nas extensões **TOMMIX** e **SOMMIX**. Existe também um módulo de análise de sensibilidade, usando a mesma interface do **TRIMAP**.

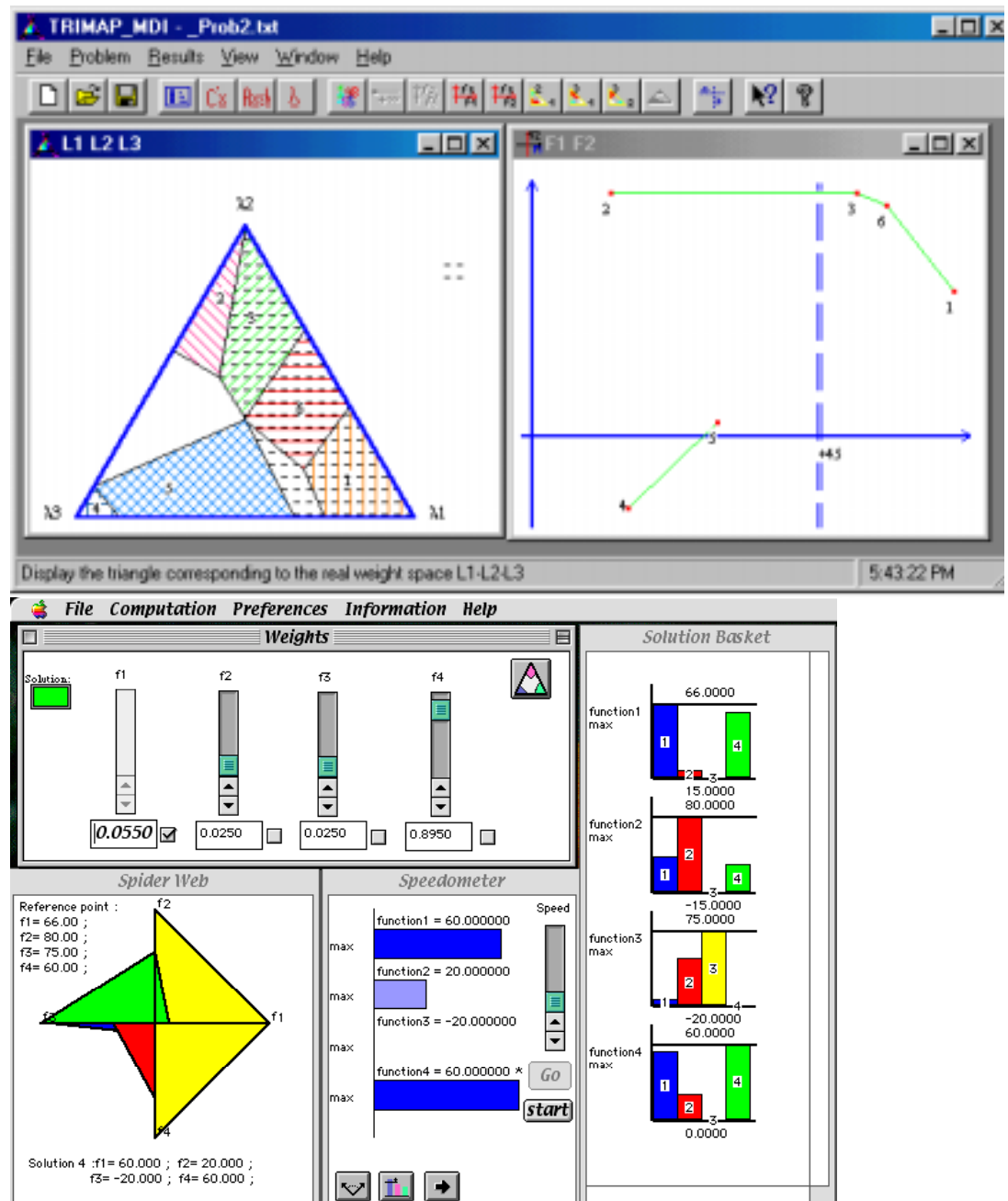
Interface gráfico do TRIMAP (versão para Windows).

O TRIMAP combina a informação agregada em dois gráficos, o do espaço dos pesos e o do espaço das funções objectivo, permitindo a tradução automática de restrições introduzidas no espaço das funções objectivo para o espaço dos pesos.

O TOMMIX é uma base de métodos interactivos dedicada a programação linear tricritério. Inclui o TRIMAP, o método de Zionts-Wallenius, o método STEM, o método *Pareto Race* e um método baseado na contração do cone dos critérios (ICW- R. Steuer).

O SOMMIX é uma base de procedimentos interactivos dedicada a problemas de programação linear multicritério cujo interface é baseado num painel de controlo.

Painel de controlo da extensão SOMMIX.



V.I.P. Analysis

(Variable Interdependent Parameter Analysis)

Software de apoio à decisão para analisar situações em que se pretende escolher a mais satisfatória de entre um conjunto de alternativas, de acordo com os desempenhos destas em múltiplos critérios de avaliação. Disponibiliza várias ferramentas de análise num só programa, o que permite estudar a situação de decisão através de diferentes perspectivas e níveis de detalhe. Permite assim aos agentes de decisão que aumentem o seu discernimento sobre os diferentes parâmetros e alternativas, e progridam com confiança no processo de decisão.

The screenshot shows the V.I.P. Analysis software interface. The main window displays a 'Data' tab with a table of criteria and alternatives. An 'Edit Criterion' dialog box is open, allowing the user to modify the 'Importance Coefficient' for 'Crit1'. The dialog has two options: 'Fixed to 0' and 'Variable within constraints', with the latter selected. The main interface also shows a 'Summary' tab with a table of alternatives and their performance across different criteria, and a radar chart visualizing this data.

Criteria:	Crit1	Crit2	Crit3	Crit4
Importa				
a1	0.63	0.66	0.3	0.22
a2	0.23	0.4	0.57	0.82
a3	0.23	0.3	0.68	0.79
a4	0.52	0.58	0.49	0.57

Alternativ	Strict Vol	Broad Vc
a1	44.4%	68.9%
a2	5.34%	36.1%
a3	13.8%	31.6%
a4	36.5%	79.4%

V.I.P. Analysis visa apoiar a prática de uma abordagem baseada num modelo simples (agregação aditiva), oferecendo a possibilidade de obter conclusões robustas sem exigir valores precisos para os parâmetros. Em vez disso, o programa considera que os parâmetros são variáveis que devem respeitar algumas restrições.

Algunas ferramentas permitem considerar uma tolerância, o que permite uma análise mais rica. Na ilustração mostram-se as regiões em que as alternativas a1 e a4 são as melhores, considerando ou não a tolerância indicada.

Os coeficientes de importância de cada escala podem ser fixos ou variáveis.

Os parâmetros variáveis podem ser restringidos por limites, igualdades ou desigualdades. Após calcular alguns resultados é possível activar /desactivar alternativas utilizando um filtro.

O resultado ilustrado refere-se à gama de variação do valor de cada alternativa compatível com as restrições indicadas.

The screenshot shows the V.I.P. Analysis software interface with a 'Filter alternatives' dialog box open. The dialog allows the user to filter alternatives based on their minimum value, with a threshold set to 0.8. The main interface displays a 'Data' tab with a table of criteria and alternatives, and a 'Summary' tab with a bar chart showing the range of variation for each alternative.

Crit1	Crit2	Crit3	Crit4	Crit5	Crit6	<=,=	RHS
1	1	1	1	1	1	-	1
1							
-1	1						
	-1		1				
					1		